

IE-0117
Programación Bajo Plataformas Abiertas

Laboratorio #2

Fernando Jiménez Ureña B74020

II ciclo
Septiembre 2021

1. Resumen

En el presente laboratorio, se busca empezar a desarrollar las habilidades de utilizar comandos en la terminal del sistema operativo de Linux. Entre estos comandos, se encuentra el uso de rutas relativas y absolutas, editor de texto nano así como el uso de permisos elevados. Otras de las tareas será la creación de diferentes bash, la creación de funciones así como la utilización de flujos. Finalmente dentro del laboratorio también se iniciará sesión dentro de un servidor. La realización de este laboratorio es de gran importancia para conocer más a fondo sobre el sistema operativo Linux, sus comandos y la importancia de los mismos.

2. Nota Teórica

En esta sección se explicará el significado de cada uno de los comandos que se utilizará durante el laboratorio. Para poder utilizar estos comandos, se debe de trabajar desde la terminal del sistema operativo Linux. Es importante conocer la definición de terminal antes de continuar. El concepto de terminal se usa para definir el conjunto de dispositivos que permiten al usuario interactuar con el sistema; este conjunto generalmente se compone de una pantalla, un teclado y un ratón.[1]

Dentro de esta terminal se escriben diferentes comandos para poder controlar cada detalle del sistema. Existen rutas para poder moverse entre directorios. Conocer el nombre de un archivo o de un directorio no es suficiente para acceder a él; un mismo nombre puede estar asociado a varios archivos en directorios diferentes es por eso que se utilizan dichas rutas. Una ruta es la referencia plenamente cualificada de un archivo, indica el directorio en el que se encuentra el archivo. Los nombres de directorios y de archivos van separados por una / (barra oblicua) en las rutas. [2]

Existen dos tipos de rutas para moverse entre los directorios: la ruta absoluta y la ruta relativa. En la ruta absoluta se deben indicar por todos los directorios que se deben recorrer para llegar al archivo deseado. Este tipo de rutas son más largas pero funcionan siempre. Por otro lado se encuentra la ruta relativa, que en este caso se reduce mucho el proceso en comparación a la ruta absoluta debido a que en la ruta relativa encuentra un archivo basandose desde el directorio que se está ejecutando la orden.

Entre algunos de los comandos más importantes que se deben conocer para trabajar desde la terminal se encuentran: [3]

- cd: Cambia al directorio especificado. Si no se especifica ninguno, va al home del usuario
- pwd: Muestra la ruta completa hasta el directorio actual
- cp ficheroOrigen ficheroDestino: Copia archivos del origen al destino especificados
- mv ficheroOrigen ficheroDestino: Mueve archivos del origen al destino especificados
- cat: Muestra el contenido del archivo o, si éste no se ha especificado, muestra por pantalla todo lo que se entra por teclado
- nano: Editor de texto que se utiliza desde la terminal

- exit: Es el comando que se usa por defecto de salida de la terminal
- root: Administrador del ordenador
- sudo: Permite darle permisos parecidas al del usuario root al usuario que se está utilizando en ese momento
- ls: Muestra el contenido del directorio actual donde se encuentra el usuario

3. Análisis de resultados

El primer paso para iniciar con este laboratorio es abrir una terminal. En la Figura 1 se aprecia que para abrir dicha terminal se debe buscar la palabra "Terminal" en la caja de búsqueda dentro del sistema operativo.

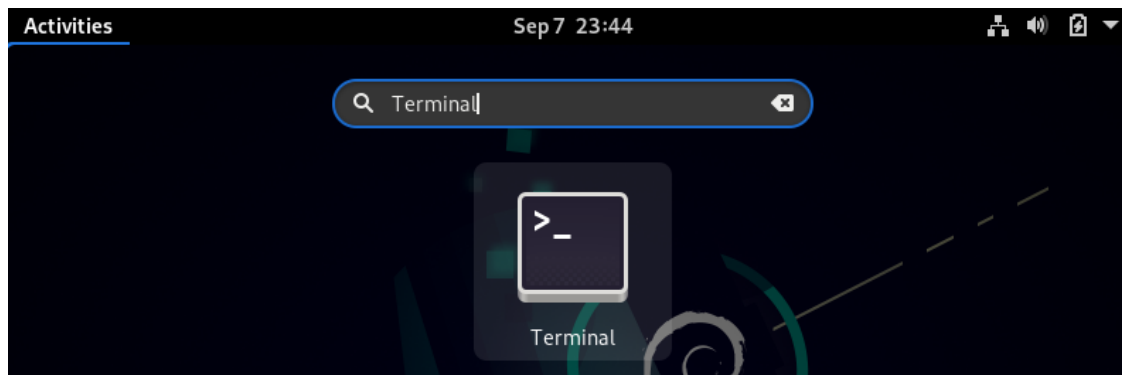


Figura 1: Inicialización de la Terminal

Seguidamente, se puede apreciar en la Figura 2. la Terminal del sistema a la espera del inicio de los pasos a seguir en el laboratorio.

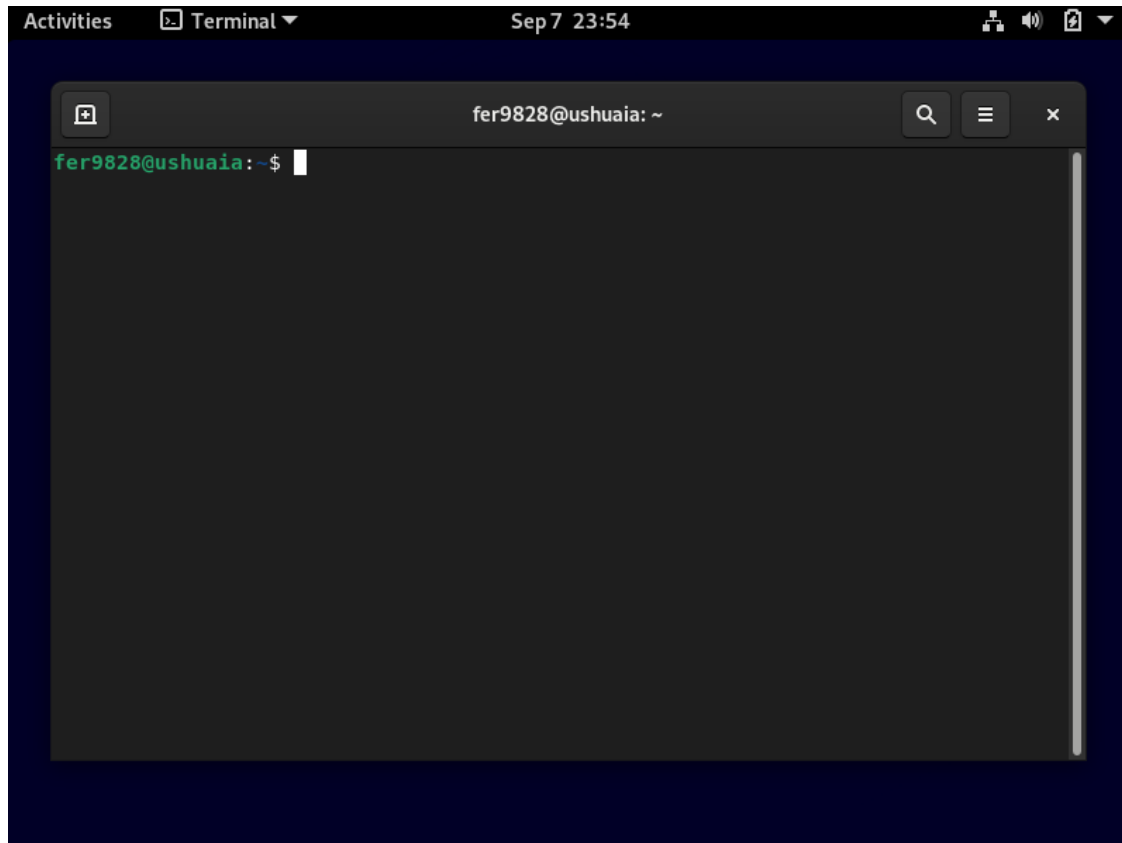


Figura 2: Terminal del sistema en funcionamiento

Para conocer el directorio en el que se encuentra el usuario en ese preciso momento mediante el método de ruta absoluta, se utiliza el comando `pwd` (print working directory). Como se puede apreciar en la Figura 3. el usuario "fer9828" se encuentra en la raíz del sistema o "home".

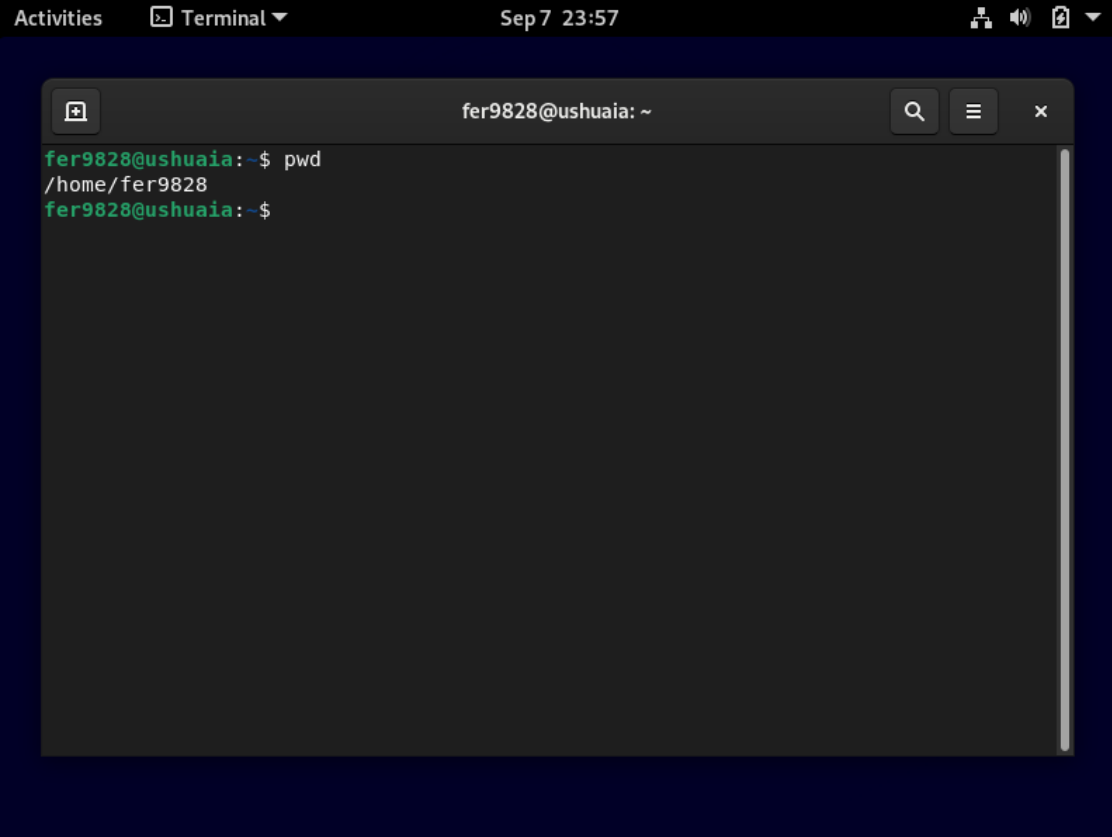
A screenshot of a Linux terminal window. The window title bar shows 'Activities', 'Terminal', and the date/time 'Sep 7 23:57'. The terminal itself has a title bar with 'fer9828@ushuaia: ~' and search, menu, and close buttons. The terminal content shows a user prompt 'fer9828@ushuaia:~\$' followed by the command 'pwd'. The output of the command is '/home/fer9828', followed by another user prompt 'fer9828@ushuaia:~\$'.

Figura 3: Comando pwd

Seguidamente, se debe acceder al directorio `/home` mediante el uso de una ruta relativa. Para esto, primero se debe hacer uso del comando `cd` que equivale a decir cambiar el directorio. Luego de escribir este comando, se debe señalar la ruta deseada para encontrar el directorio `/home`. Para este caso se utilizó una ruta relativa, como se pudo observar anteriormente en la Figura 3., nos encontrábamos dentro del directorio `/home/fer9828`. Entonces para acceder únicamente al directorio `/home`, se hizo uso de `../` cuya principal función es devolverse al directorio padre de donde el usuario se encuentra en ese preciso momento.

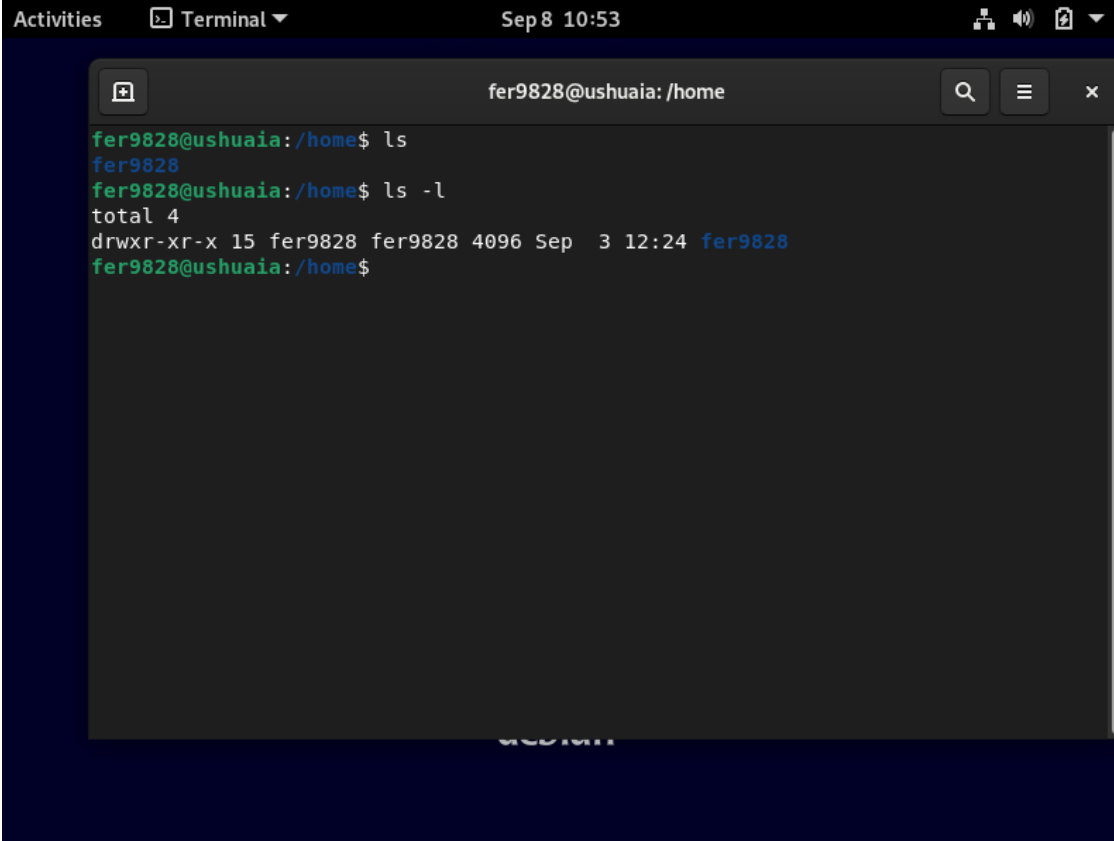
En la Figura 4., se puede apreciar que se logró acceder correctamente al directorio `/home` satisfactoriamente. El directorio `/home` corresponde al directorio donde los usuarios convencionales tienen acceso y se utiliza para guardar archivos, imágenes y más.

A screenshot of a Linux terminal window. The window title bar shows 'Activities', 'Terminal', and the date/time 'Sep 8 10:18'. The terminal's address bar shows the user 'fer9828@ushuaia' and the current directory '/home'. The terminal text shows the following sequence of commands and outputs: the user enters 'pwd' and the output is '/home/fer9828'; then the user enters 'cd ../' and the output is 'fer9828@ushuaia: /home\$'.

```
fer9828@ushuaia:~$ pwd
/home/fer9828
fer9828@ushuaia:~$ cd ../
fer9828@ushuaia: /home$
```

Figura 4: Acceso al directorio /home mediante una ruta relativa

Luego, se debe listar el contenido del directorio. Para proceder con esto, se debe utilizar el comando "ls". La función de este comando es mostrar todo el contenido del directorio actual donde se encuentre el usuario en ese preciso momento. Además, si se agrega "l" después del comando "ls", además de mostrar el contenido también se puede apreciar los permisos de escritura, ejecución, lectura y otros datos de los archivos del directorio. Este paso se puede apreciar en la Figura 5. Dentro del directorio /home únicamente se encuentra el usuario fer9828.



The image shows a terminal window titled 'Terminal' with a timestamp of 'Sep 8 10:53'. The terminal is running a series of commands to list the contents of the /home directory. The prompt is 'fer9828@ushuaia: /home'. The first command is 'ls', which returns 'fer9828'. The second command is 'ls -l', which returns the following output:

```
total 4
drwxr-xr-x 15 fer9828 fer9828 4096 Sep  3 12:24 fer9828
```

Figura 5: Contenido del directorio /home

Seguidamente, se debe intentar mover el directorio /home a /tmp. El comando utilizado para mover directorios en Linux es el comando 'mv' con este comando el archivo o carpeta se mueve físicamente de un lugar a otro, en vez de duplicarse.

Para realizar este procedimiento, primero el usuario se ubicó en la raíz del sistema '/' como se puede apreciar en la Figura 6. Ya estando ahí, se utilizó el comando 'ls' para mostrar todos los directorios que se ubican en la raíz del sistema. Como se puede observar, existe el directorio 'home' y el directorio 'tmp'.

Antes de continuar es importante definir cada uno de los directorios a los cuáles se les desea realizar los cambios. Primeramente, el directorio '/home' Es el directorio de los usuarios estándar, y por lo tanto, el destinado a almacenar todos los archivos del usuario, como documentos, fotos, vídeos, música, plantillas, etc. [4]. Mientras que el directorio '/tmp' se refiere al directorio que sirve para almacenar archivos temporales de todo tipo, ya sea de elementos del sistema, o también de diferentes aplicaciones a nivel de usuario como puedan ser Firefox o Chrome/Chromium. [5]

Siguiendo con con el procedimiento, como se puede apreciar en la Figura 6., se intentó mover el directorio /home al directorio /tmp con el comando 'mv', sin embargo se recibió el mensaje: 'Permission Denied'. Dicho mensaje se mostró debido a que se intentó realizar un cambio en la raíz del sistema a través de un usuario convencional.

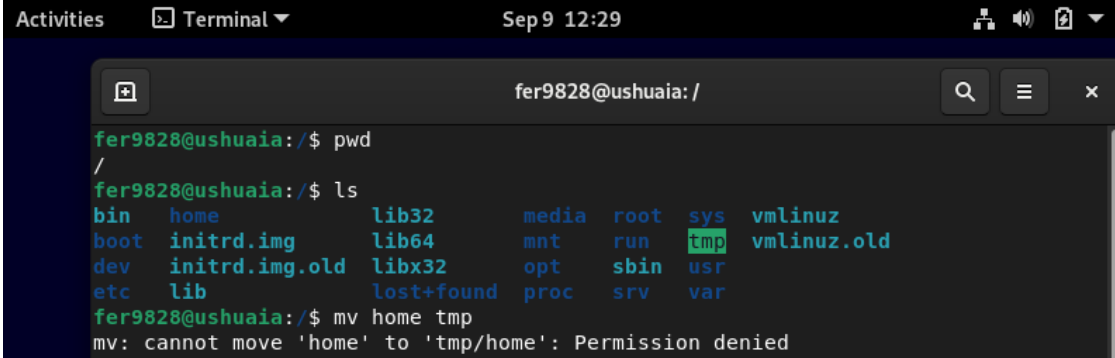
A terminal window titled 'Terminal' with a date and time of 'Sep 9 12:29'. The user is 'fer9828@ushuaia' and the current directory is '/'. The user runs 'pwd' and gets '/'. Then they run 'ls' and see a list of directories: bin, boot, dev, etc, home, initrd.img, initrd.img.old, lib, lib32, lib64, libx32, lost+found, media, mnt, opt, proc, root, run, srv, sys, tmp, usr, var, vmlinuz, and vmlinuz.old. The 'tmp' directory is highlighted in green. Finally, the user runs 'mv home tmp' and receives the error message: 'mv: cannot move 'home' to 'tmp/home': Permission denied'.

Figura 6: Permiso denegado al mover /home a /tmp

Por lo que luego se intentó realizar el mismo procedimiento pero desde el superusuario del sistema. Como se aprecia en la Figura 7., mediante el comando 'su -l' se logró acceder al superusuario luego de ingresar la contraseña.

Una vez ingresado en este usuario, se cambió al directorio raíz del sistema '/'. Ya aquí, se intentó nuevamente mover el directorio '/home' a '/tmp' mediante el comando 'mv'. Como se puede apreciar en la Figura 7., si se logró realizar el movimiento con éxito.

Al final de dicha Figura 7. se puede apreciar que efectivamente el directorio '/home' si logró moverse dentro del directorio '/tmp'.


```

Activities  Terminal  Sep 9 12:34
fer9828@ushuaia: /
fer9828@ushuaia:/$ su -
Password:
root@ushuaia:~# pwd
/root
root@ushuaia:~# cd /
root@ushuaia:/# ls
bin  home  lib32  media  root  sys  vmlinuz
boot initrd.img  lib64  mnt  run  tmp  vmlinuz.old
dev  initrd.img.old  libx32  opt  sbin  usr
etc  lib  lost+found  proc  srv  var
root@ushuaia:/# mv home tmp
root@ushuaia:/# ls
bin  etc  lib  libx32  mnt  root  srv  usr  vmlinuz.old
boot initrd.img  lib32  lost+found  opt  run  sys  var
dev  initrd.img.old  lib64  media  proc  sbin  tmp  vmlinuz
root@ushuaia:/# cd /tmp
root@ushuaia:/tmp# ls
home
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-color.service-p5iwgf
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-fwupd.service-3v3Uvg
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-ModemManager.service-H03mCh
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-switcheroo-control.service-8F0S
Sf
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-systemd-logind.service-TBZQTe

```

Figura 7: Mover directorio /home a /tmp

Sin embargo, justo después de realizar dicho proceso, se devolvió nuevamente el directorio '/home' a la raíz del sistema '/' y se efectuó la salida del superusuario de la consola como se aprecia en la Figura 8. No es recomendable mover el directorio '/home' a '/tmp' debido a que como se explicó anteriormente, en '/home' suelen almacenarse todos los archivos del usuario, como documentos, fotos, vídeos, música, plantillas, etc. mientras que en el directorio '/tmp' se almacenan archivos temporales que suelen borrarse cuando se cierra la sesión en la terminal. Por lo que tener el directorio '/home' en '/tmp' podría causar la pérdida de documentos, imágenes, videos y entre otros cada vez que se cierre la sesión en el sistema operativo.

```

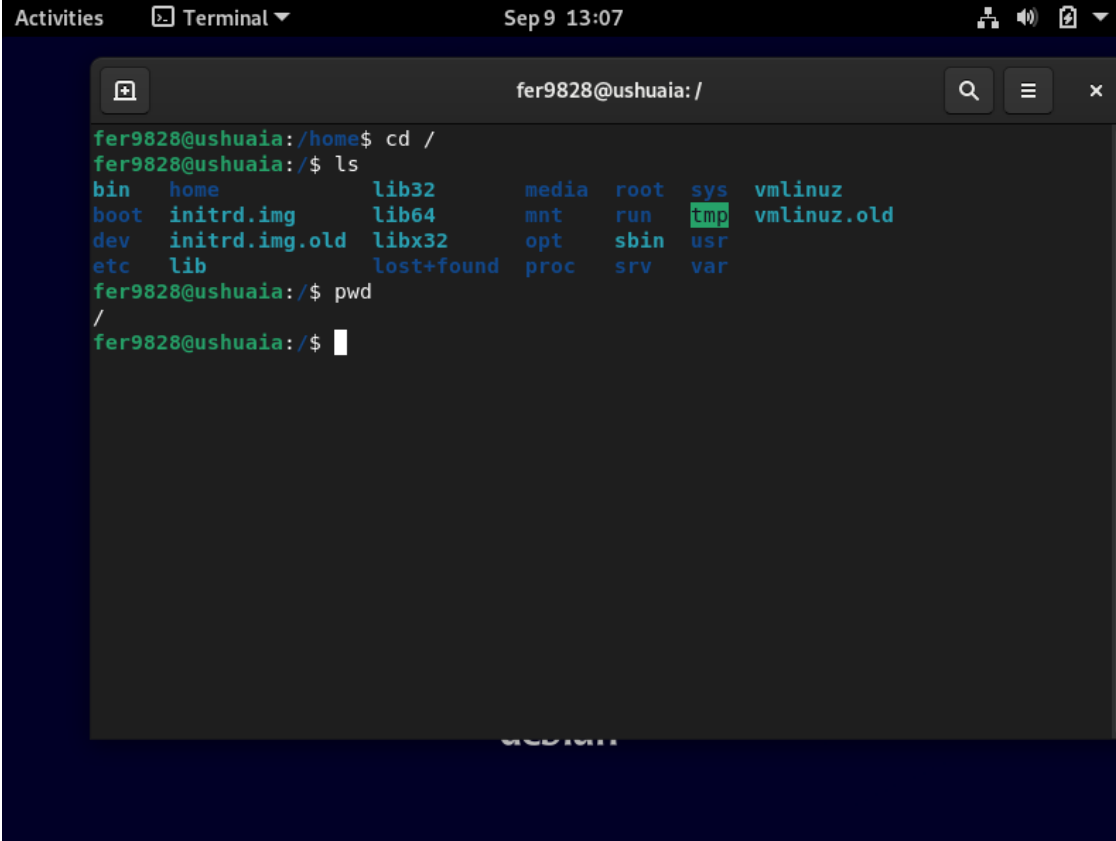
Activities  Terminal  Sep 9 12:56
fer9828@ushuaia: /home

root@ushuaia:/tmp# mv home /
root@ushuaia:/tmp# ls
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-color.service-p5iwgf
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-fwupd.service-3v3Uvg
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-ModemManager.service-H03mCh
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-switcheroo-control.service-8F0S
Sf
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-systemd-logind.service-TBZQTe
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-systemd-timesyncd.service-CD96W
h
systemd-private-0a0c83e3781045829372e6a79d232c92-upower.service-kqdvYi
tracker-extract-files.1000
tracker-extract-files.116
root@ushuaia:/tmp# cd /
root@ushuaia:/# ls
bin      home      lib32     media    root     sys      vmlinuz
boot     initrd.img lib64     mnt      run      tmp      vmlinuz.old
dev      initrd.img.old libx32    opt      sbin     usr
etc      lib       lost+found proc      srv      var
root@ushuaia:/# exit
logout
fer9828@ushuaia:/$ ls
bin      home      lib32     media    root     sys      vmlinuz
boot     initrd.img lib64     mnt      run      tmp      vmlinuz.old

```

Figura 8: Mover directorio /home nuevamente a /

Luego, para acceder a la raíz del sistema mediante una ruta absoluta, únicamente se debe utilizar el comando 'cd' y seleccionar el directorio destino que sería '/'. Luego como se aprecia en la Figura 9., también se utilizaron los comandos 'pwd' para confirmar que el usuario se encuentra en la raíz y el comando 'ls' para mostrar el contenido dentro de la raíz.

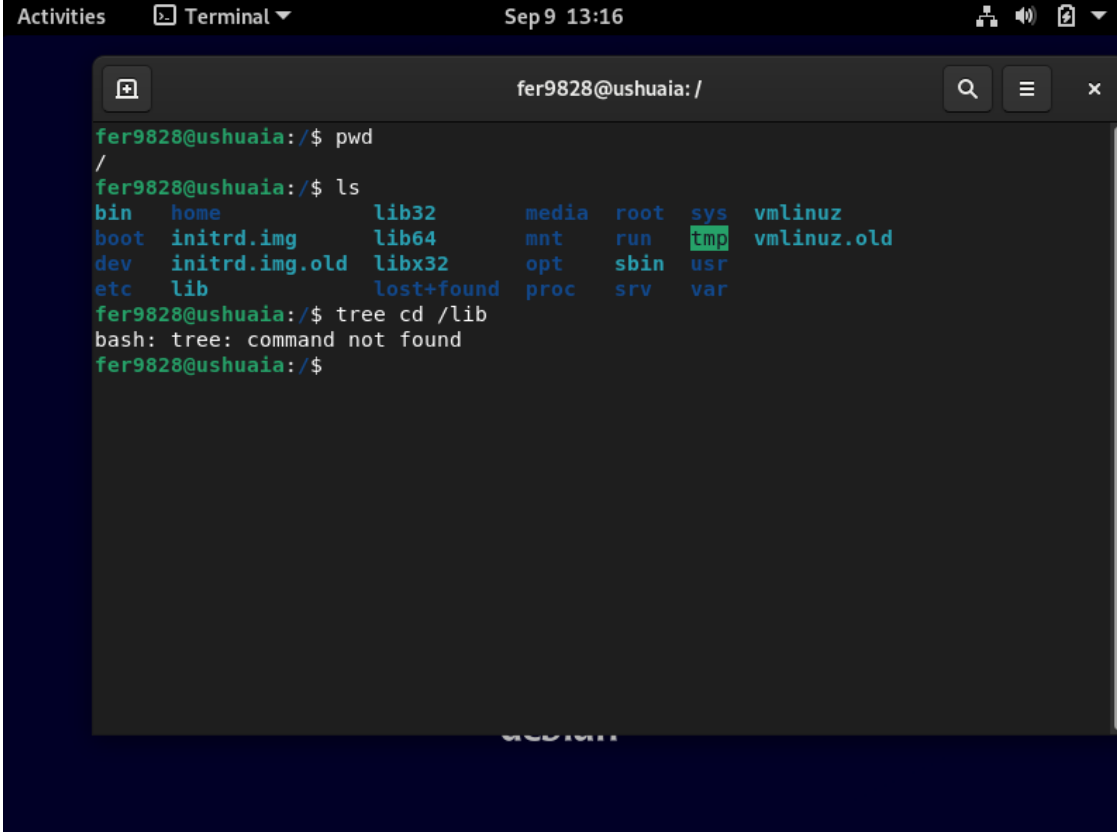


A terminal window titled 'fer9828@ushuaia: /' with a search icon, menu icon, and close icon. The terminal shows the following commands and output:

```
fer9828@ushuaia:/home$ cd /
fer9828@ushuaia:/$ ls
bin    home    lib32    media    root    sys    vmlinuz
boot  initrd.img  lib64    mnt    run    tmp    vmlinuz.old
dev    initrd.img.old  libx32    opt    sbin    usr
etc    lib      lost+found  proc    srv    var
fer9828@ushuaia:/$ pwd
/
fer9828@ushuaia:/$
```

Figura 9: Mover directorio /home nuevamente a /

Seguidamente, se debe desplegar de forma de árbol jerárquico el contenido del directorio '/lib'. Como se puede apreciar en la Figura 10., se intentó realizar dicho proceso utilizando el comando 'tree', sin embargo el sistema nos muestra que no pudo encontrar dicho comando. Por lo que se debe proceder a la instalación del mismo.



```
fer9828@ushuaia:/$ pwd
/
fer9828@ushuaia:/$ ls
bin    home    lib32    media   root    sys    vmlinuz
boot   initrd.img  lib64    mnt     run     tmp    vmlinuz.old
dev    initrd.img.old  libx32   opt     sbin    usr
etc    lib      lost+found  proc    srv     var
fer9828@ushuaia:/$ tree cd /lib
bash: tree: command not found
fer9828@ushuaia:/$
```

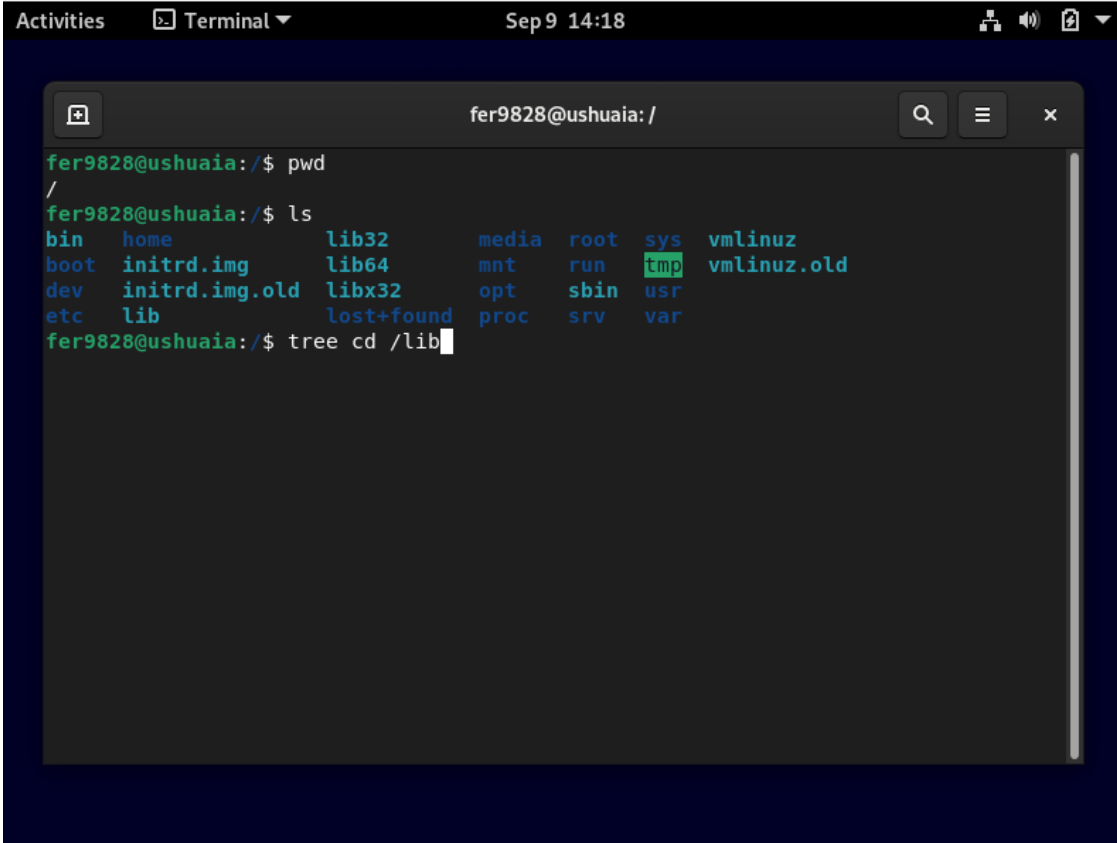
Figura 10: Comando 'tree' no encontrado

Para instalar el comando 'tree', se debe utilizar el comando 'apt-get install tree', sin embargo esta es una tarea que solo usuarios con permisos de administrador pueden ejecutar. Por lo tanto, se le dan estos permisos al usuario 'fer9828' mediante el comando 'sudo' como se aprecia en la Figura 11. Luego, se ejecutan los comandos juntos y se puede apreciar como la instalación del comando 'tree' fue exitosa y se puede continuar con lo solicitado en el laboratorio.

```
fer9828@ushuaia:~$ sudo apt-get install tree
[sudo] password for fer9828:
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  tree
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 49.6 kB of archives.
After this operation, 118 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://mirrors.ucr.ac.cr/debian bullseye/main amd64 tree amd64 1.8.0-1+b1
[49.6 kB]
Fetched 49.6 kB in 3s (16.2 kB/s)
Selecting previously unselected package tree.
(Reading database ... 135171 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../tree_1.8.0-1+b1_amd64.deb ...
Unpacking tree (1.8.0-1+b1) ...
Setting up tree (1.8.0-1+b1) ...
Processing triggers for man-db (2.9.4-2) ...
fer9828@ushuaia:~$
```

Figura 11: Instalación del comando 'tree'

Ya con el comando 'tree' instalado en el sistema, se puede seguir trabajando en el ejercicio del laboratorio. Se procede a desplegar el árbol jerárquico del directorio '/lib'. En la Figura 12. se muestra el comando escrito antes de desplegar el árbol jerárquico.



```
fer9828@ushuaia:/$ pwd
/
fer9828@ushuaia:/$ ls
bin    home    lib32    media   root    sys    vmlinuz
boot  initrd.img  lib64    mnt     run     tmp    vmlinuz.old
dev    initrd.img.old  libx32   opt     sbin    usr
etc    lib      lost+found  proc    srv     var
fer9828@ushuaia:/$ tree cd /lib
```

Figura 12: Ejecución del comando 'tree'

Cuando se ejecuta dicho comando, se puede apreciar en la Figura 13. como se despliega el árbol jerárquico con todo el contenido del directorio '/lib'.

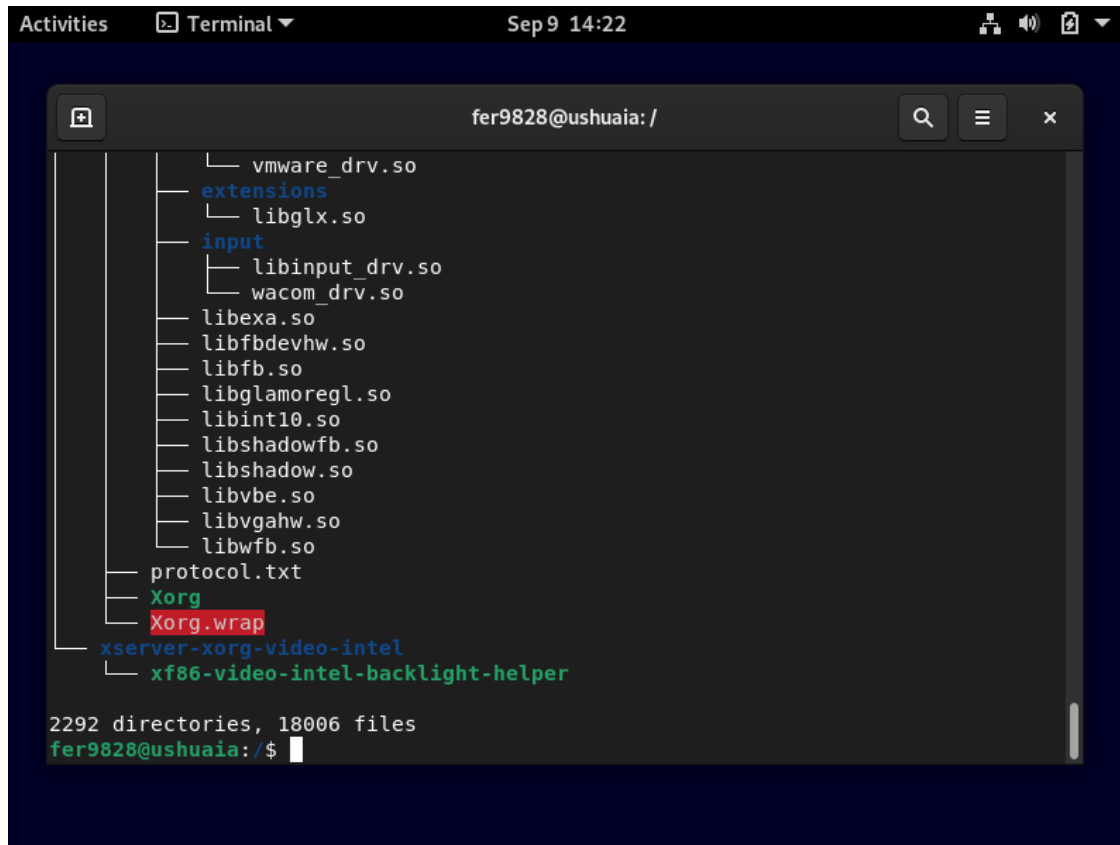
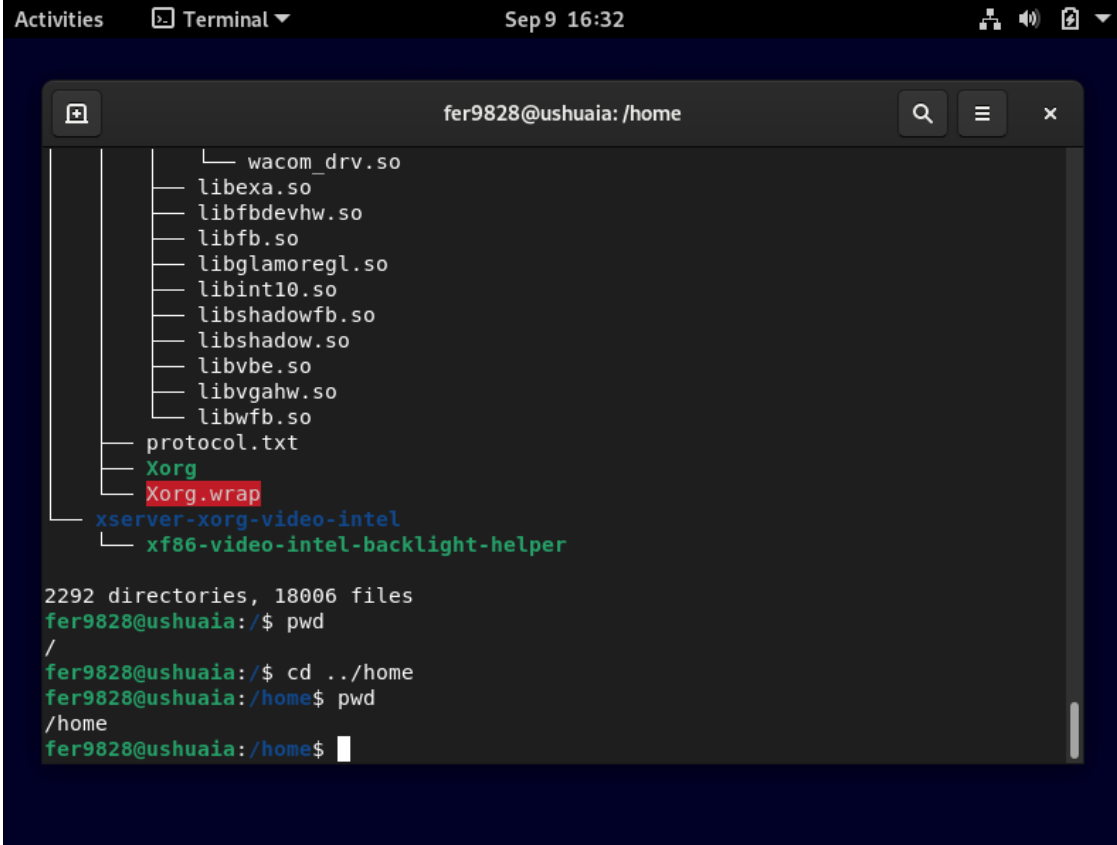


Figura 13: Contenido del directorio '/lib' en forma de árbol jerárquico

Ahora para volver al directorio '/home' desde el lugar que se encuentra el usuario (la raíz del sistema) se utilizó el comando 'change directory (cd)' y una ruta relativa 'cd ../home' y efectivamente se regresa al directorio /home. El directorio /home corresponde al directorio donde los usuarios convencionales tienen acceso y se utiliza para guardar archivos, imágenes y más. Dicho paso se puede apreciar en la Figura 14.

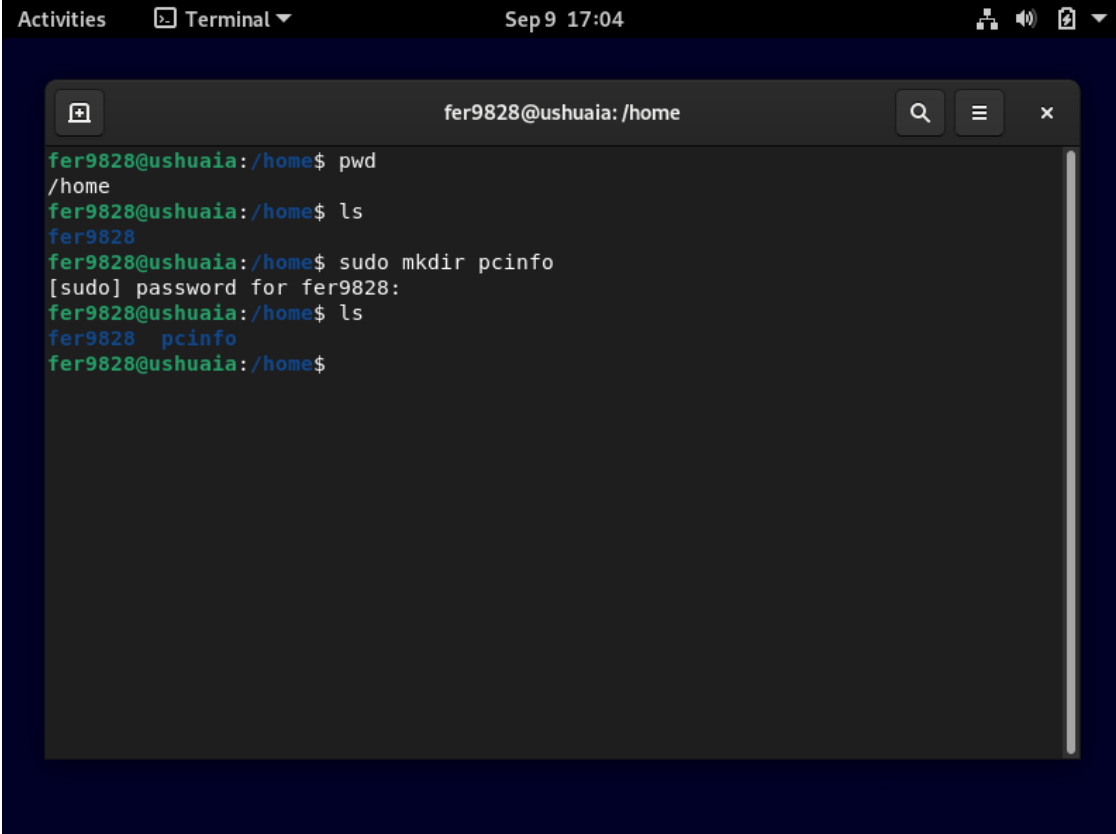


The screenshot shows a terminal window titled 'fer9828@ushuaia: /home'. The window displays a directory listing of files and subdirectories. The files listed are: wacom_drv.so, libexa.so, libfbdevhw.so, libfb.so, libglamoregl.so, libint10.so, libshadowfb.so, libshadow.so, libvbe.so, libvgahw.so, libwfb.so, protocol.txt, Xorg, Xorg.wrap, xserver-xorg-video-intel, and xf86-video-intel-backlight-helper. Below the listing, the terminal shows the following commands and output:

```
2292 directories, 18006 files
fer9828@ushuaia:/$ pwd
/
fer9828@ushuaia:/$ cd ../home
fer9828@ushuaia:/home$ pwd
/home
fer9828@ushuaia:/home$
```

Figura 14: Regreso al directorio '/home'

Para crear el directorio 'pcinfo' dentro de '/home' se procede a utilizar el comando 'mkdir'. Dicho comando se traduce a 'Make Directory' y debe utilizarse otorgándole los permisos de sudo al usuario. Dicho proceso se puede apreciar en la Figura 15. En esta Figura también se puede observar que el proceso de crear el directorio de 'pcinfo' dentro de '/home' se realizó de manera correcta.



```
Activities  Terminal  Sep 9 17:04

fer9828@ushuaia: /home

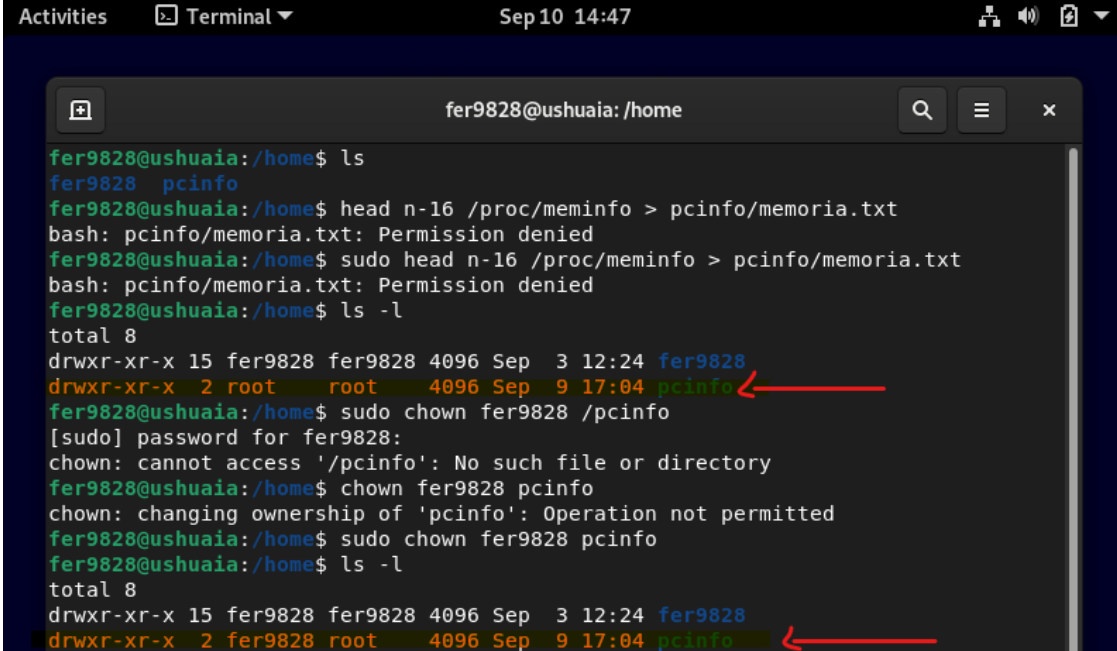
fer9828@ushuaia: /home$ pwd
/home
fer9828@ushuaia: /home$ ls
fer9828
fer9828@ushuaia: /home$ sudo mkdir pcinfo
[sudo] password for fer9828:
fer9828@ushuaia: /home$ ls
fer9828  pcinfo
fer9828@ushuaia: /home$
```

Figura 15: Creacion del directorio 'pcinfo'

Ya una vez creado el directorio '/pcinfo' en '/home', se procede con el siguiente paso del laboratorio que consiste en imprimir las primeras 16 líneas del archivo /proc/meminfo en un archivo de texto dentro del directorio '/pcinfo'. Como se puede observar en la Figura 17., en el mismo directorio actual utilizando el comando head (imprime las primeras 10 líneas de un archivo), por lo tanto se le agrega la extensión '-n16' para poder imprimir las primeras 16 líneas del archivo ubicado en /proc/meminfo. Luego se necesita de un redireccionamiento ';' entre las rutas relativas en donde la primera ruta se ingresa la ubicación del archivo y la otra muestra la ruta para el redireccionamiento del mismo en el directorio creado.

Sin embargo como se puede ver en la misma Figura 16., a la hora intentar realizar este proceso, se denegaron los procesos. Por lo que se intentó nuevamente pero utilizando los permisos de sudo en el usuario 'fer9828'. Nuevamente, se denegaron los permisos para realizar este proceso. Por lo que se procedió a utilizar el comando 'ls -l' en el directorio '/home' para poder visualizar de manera más completa los detalles de los directorios.

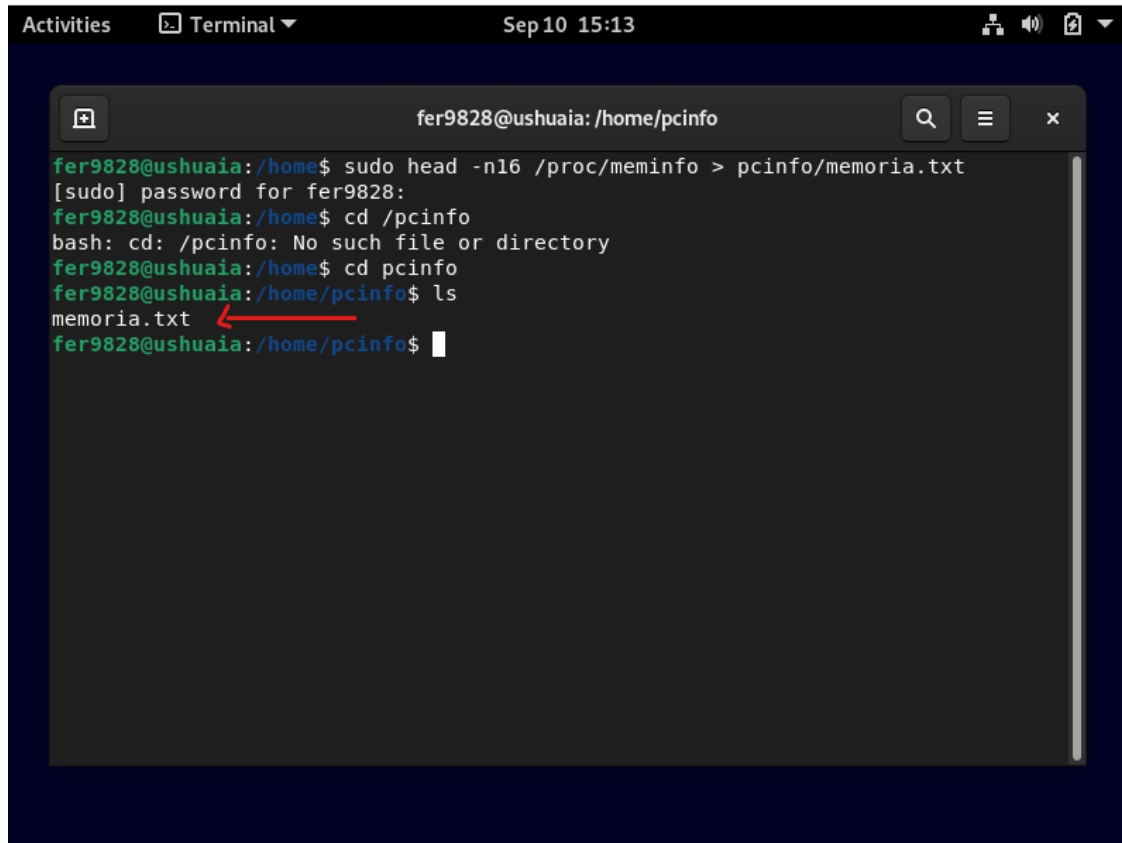
Se puede observar que el grupo de pertenencia del directorio 'pcinfo' es el usuario 'root' y es por eso que no se estaban dando los permisos a 'fer9828' para poder realizar algún cambio. Por lo tanto se procede a utilizar el comando 'chown' (change owner) cuya función como se describe anteriormente es cambiarle el dueño al directorio. Por lo tanto se procede a utilizar este comando y darle la propiedad del directorio 'pcinfo' a 'fer9828'.



```
Activities Terminal Sep 10 14:47
fer9828@ushuaia: /home
fer9828@ushuaia:/home$ ls
fer9828 pcinfo
fer9828@ushuaia:/home$ head n-16 /proc/meminfo > pcinfo/memoria.txt
bash: pcinfo/memoria.txt: Permission denied
fer9828@ushuaia:/home$ sudo head n-16 /proc/meminfo > pcinfo/memoria.txt
bash: pcinfo/memoria.txt: Permission denied
fer9828@ushuaia:/home$ ls -l
total 8
drwxr-xr-x 15 fer9828 fer9828 4096 Sep  3 12:24 fer9828
drwxr-xr-x  2 root    root    4096 Sep  9 17:04 pcinfo
fer9828@ushuaia:/home$ sudo chown fer9828 /pcinfo
[sudo] password for fer9828:
chown: cannot access '/pcinfo': No such file or directory
fer9828@ushuaia:/home$ chown fer9828 pcinfo
chown: changing ownership of 'pcinfo': Operation not permitted
fer9828@ushuaia:/home$ sudo chown fer9828 pcinfo
fer9828@ushuaia:/home$ ls -l
total 8
drwxr-xr-x 15 fer9828 fer9828 4096 Sep  3 12:24 fer9828
drwxr-xr-x  2 fer9828 root    4096 Sep  9 17:04 pcinfo
```

Figura 16: Impresión de las primeras líneas del archivo `/proc/meminfo`

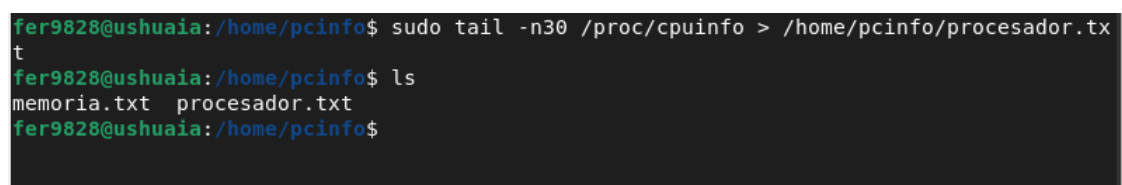
Ya con este cambio al directorio, se puede proceder a imprimir las primeras 16 líneas del archivo `/proc/meminfo` dentro del directorio `/pcinfo`. Dicho proceso se puede apreciar en la Figura 17.



```
fer9828@ushuaia: /home/pcinfo
fer9828@ushuaia:/home$ sudo head -n16 /proc/meminfo > pcinfo/memoria.txt
[sudo] password for fer9828:
fer9828@ushuaia:/home$ cd /pcinfo
bash: cd: /pcinfo: No such file or directory
fer9828@ushuaia:/home$ cd pcinfo
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ ls
memoria.txt
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$
```

Figura 17: Impresión de las primeras 16 líneas del archivo `/proc/meminfo` en `/pcinfo`

Luego, para poder guardar las últimas 30 líneas de archivo del directorio `/proc/cpuinfo` en el directorio `/pcinfo` se sigue un proceso prácticamente igual al pasado donde se creó el archivo de texto `'memoria.txt'`. La diferencia es que en este caso se utilizó el comando `'tail'` en lugar del comando `'head'`. El comando `'tail'`, muestra las 10 últimas líneas de un archivo, por lo que para este caso también se le agregó la extensión `'-n'` pero se le agregó el número treinta para que quede `'-n30'` y así pueda imprimir las últimas 30 líneas en lugar de las últimas diez que muestra por defecto. Se puede ver el procedimiento seguido en la Figura 18.



```
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ sudo tail -n30 /proc/cpuinfo > /home/pcinfo/procesador.tx
t
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ ls
memoria.txt  procesador.txt
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$
```

Figura 18: Impresión de las últimas 30 líneas del archivo `/proc/cpuinfo` en `/pcinfo`

Seguidamente, se debe concatenar los archivos `'memoria.txt'` y `'procesador.txt'` en un solo archivo llamado `'hardware.txt'` utilizando solamente un comando. Para dicho proceso, se utilizará el comando `'cat.'` Este comando permite crear, fusionar o imprimir archivos en la

pantalla de salida estándar o en otro archivo. Para este caso como se puede apreciar en la Figura 19., primero se utilizó el comando 'cat' y seguidamente se agregaron los dos archivos de textos que se desean concatenar que fueron los mencionados ya anteriormente.

Es importante notar que también se utilizó el carácter '¿' cuya función es redirigir la salida a otro archivo. Este comando identifica que si el archivo de destino no existe, lo creará o sobrescribirá uno existente con el mismo nombre. [6]

En este caso, los archivos 'memoria.txt' y 'procesador.txt' fueron concatenados y redirigidos a un archivo llamado 'hardware.txt'. Como se puede apreciar dicho archivo no existía antes del uso de este comando, sin embargo el sistema lo creó correctamente y se encuentra dentro del directorio '/pcinfo'.

```
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ ls
memoria.txt  procesador.txt
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ cat memoria.txt procesador.txt > hardware.txt
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ ls
hardware.txt  memoria.txt  procesador.txt
```

Figura 19: Creación del archivo 'hardware.txt'

Para poder responder las preguntas propuestas en el laboratorio, se debe analizar el texto contenido en el recién creado archivo llamado 'hardware.txt'. Para poder realizar esto, se utilizará el editor de texto 'nano'. Para utilizarlo, simplemente se debe escribir el comando 'nano' y seguidamente de esto el archivo de texto que se desea abrir en este caso 'hardware.txt'. Este proceso se puede analizar en la Figura 20.

```
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ ls
hardware.txt  memoria.txt  procesador.txt
fer9828@ushuaia:/home/pcinfo$ nano hardware.txt
```

Figura 20: Uso del comando 'nano'

Una vez abierto el archivo 'hardware.txt' por medio del editor de texto nano, se muestra toda la información contenida en el texto. Con base a esto, se pueden resolver las preguntas propuestas por el Laboratorio. Como se puede observar en la Figura 21. y Figura 22., la memoria RAM disponible para usarse es de 4928664 kB, que equivale a 4.928664 GB. Es importante notar que cuando se creó esta máquina virtual, se le había asignado una memoria RAM de 5 GB, se puede ver que la memoria RAM mostrada en 'hardware.txt' es bastante cercana. La diferencia que existe se debe a que el sistema siempre reserva algunos bits y por el código binario del kernel [7].

Por otro lado, se puede apreciar que la memoria SWAP disponible es de 998396 kB. Se puede observar también que el modelo de procesador es un AMD Ryzen 5 3500 U con Radeon Vega Mobile Gfx. El caché del procesador es de 512 kB y finalmente según el fabricante, la frecuencia máxima del procesador es de 2096.066 MHz.

```
GNU nano 5.4 hardware.txt
MemTotal: 4928664 kB
MemFree: 3118328 kB
MemAvailable: 3856800 kB
Buffers: 99636 kB
Cached: 717988 kB
SwapCached: 0 kB
Active: 515376 kB
Inactive: 952388 kB
Active(anon): 1396 kB
Inactive(anon): 665008 kB
Active(file): 513980 kB
Inactive(file): 287380 kB
Unevictable: 16 kB
Mlocked: 16 kB
SwapTotal: 998396 kB
SwapFree: 998396 kB
power management:

processor : 2
vendor_id : AuthenticAMD
cpu family : 23
model : 24
model name : AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx
stepping : 1
microcode : 0x6000626
cpu MHz : 2096.066
cache size : 512 KB
physical id : 0
siblings : 3

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut        ^T Execute    ^C Location
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace    ^U Paste      ^J Justify    ^_ Go To Line
```

Figura 21: Características de la computadora

```
GNU nano 5.4 hardware.txt
processor      : 2
vendor_id     : AuthenticAMD
cpu family    : 23
model         : 24
model name    : AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx
stepping      : 1
microcode     : 0x6000626
cpu MHz       : 2096.066
cache size    : 512 KB
physical id   : 0
siblings      : 3
core id       : 2
cpu cores     : 3
apicid        : 2
initial apicid : 2
fpu           : yes
fpu_exception : yes
cpuid level   : 13
wp            : yes
flags         : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse>
bugs          : fxsave_leak sysret_ss_attrs null_seg spectre_v1 spectre_v2 spec_store>
bogomips      : 4192.13
TLB size      : 2560 4K pages
clflush size  : 64
cache_alignment : 64
address sizes  : 48 bits physical, 48 bits virtual
power management:

^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute   ^C Location
^X Exit      ^R Read File ^N Replace   ^U Paste     ^J Justify   ^_ Go To Line
```

Figura 22: Características de la computadora

Seguidamente, se debe actualizar la base de datos de archivos del sistema mediante el comando 'updatedb', sin embargo a la hora de utilizarlo muestra el mensaje 'command not found'. Esto se debe a que el sistema no tiene instalado el paquete 'mlocate', por lo tanto se procede a instalar el mismo mediante los comandos 'sudo apt install mlocate'.

Luego de instalar dichos paquetes, se procede a actualizar la base de datos de archivos del sistema como se muestra en la Figura 23.

```

fer9828@ushuaia:~$ sudo apt install mlocate
[sudo] password for fer9828:
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
Suggested packages:
  ncache
The following NEW packages will be installed:
  mlocate
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 98.3 kB of archives.
After this operation, 517 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://ftp.us.debian.org/debian bullseye/main amd64 mlocate amd64 0.26-5 [98.3 kB]
Fetched 98.3 kB in 0s (249 kB/s)
Selecting previously unselected package mlocate.
(Reading database ... 135721 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../mlocate_0.26-5_amd64.deb ...
Unpacking mlocate (0.26-5) ...
Setting up mlocate (0.26-5) ...
update-alternatives: using /usr/bin/mlocate to provide /usr/bin/locate (locate)
in auto mode
Adding group `mlocate' (GID 125) ...
Done.
Created symlink /etc/systemd/system/timers.target.wants/mlocate.timer → /lib/sys
temd/system/mlocate.timer.
mlocate.service is a disabled or a static unit, not starting it.
Processing triggers for man-db (2.9.4-2) ...
fer9828@ushuaia:~$ sudo updatedb
fer9828@ushuaia:~$

```

Figura 23: Actualización de la base de datos de archivos del sistema

Para encontrar el archivo 'hardware.txt' mediante comandos de búsqueda, se utiliza el comando 'locate' cuya función es realizar búsquedas de archivos más rápidas en todo el sistema. Como se aprecia en la Figura 24, se logró imprimir de manera correcta la localización en el sistema del archivo 'hardware.txt'

```

fer9828@ushuaia:~$ locate hardware.txt
/home/pcinfo/hardware.txt
fer9828@ushuaia:~$

```

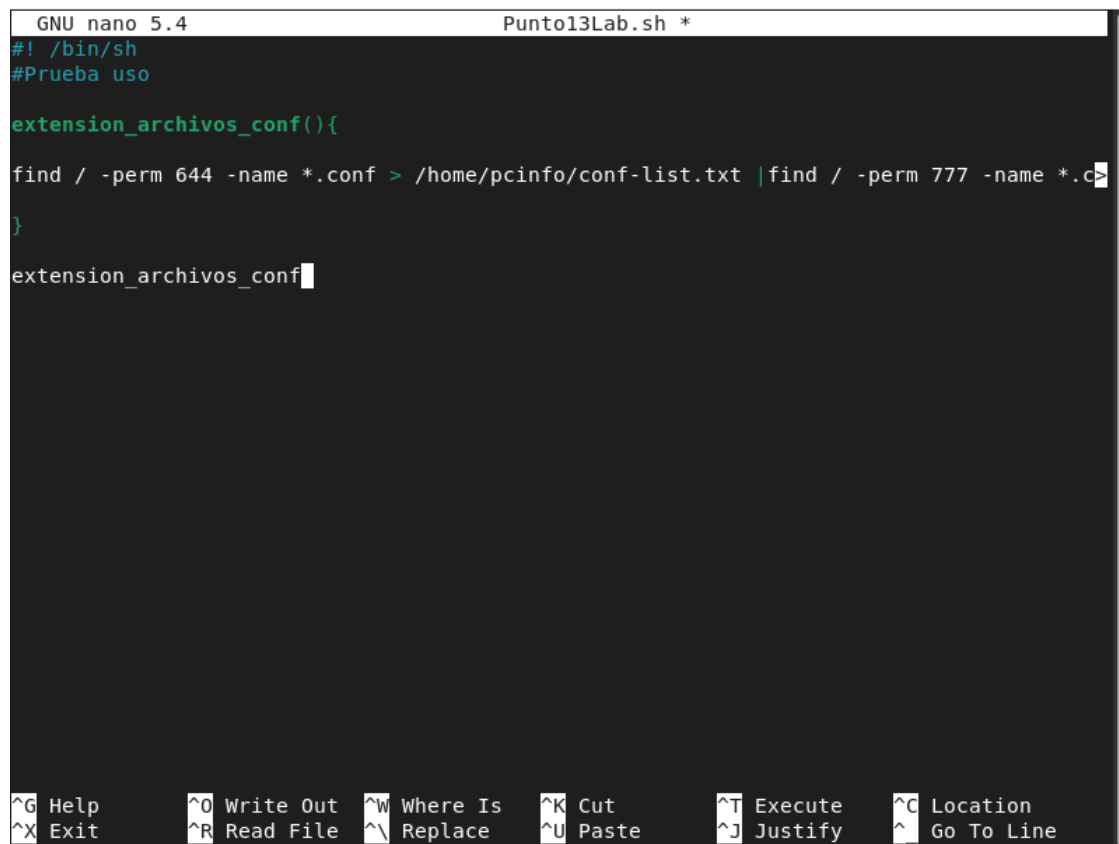
Figura 24: Localización del archivo 'hardware.txt'

Luego, se debe realizar una función en Bash que guarde en un documento de texto plano llamado 'conf-list.txt', dentro del directorio '/pcinfo' todos los archivos con extensión .conf del sistema. Para esto, primero se debe crear en el editor de texto nano un script al cuál se le llamó 'Punto13Lab.sh'. Aquí se escribió la línea de código que se debe ejecutar para lograr lo solicitado en el laboratorio.

En la Figura 25, se puede apreciar que creó la función llamada 'extension archivos conf'. En dicha función se utilizaron distintos comandos para lograr lo solicitado. Primero, se utiliza el comando 'find' junto a '/' que especifica el directorio y el permiso '644'. Con este permiso, el propietario puede editar y leer el archivo, y esta línea de código encuentra todos los archivos

que terminen en '.conf' y los imprime en un archivo de texto llamado 'conf-list.txt' en el directorio '/pcinfo'.

Seguidamente se utiliza la tubería '|' que permite la ejecución de varios comandos al mismo tiempo. En esta siguiente parte del código, se utiliza el mismo comando 'find' pero se utilizan distintos permisos, este caso fueron los permisos '777' que tiene el permiso de escritura, lectura y ejecución para todos los usuarios. En este caso estos últimos serán impresos en otro archivo de texto plano llamado 'conf-list2.txt'



```
GNU nano 5.4                                Punto13Lab.sh *
#!/bin/sh
#Prueba uso

extension_archivos_conf(){

find / -perm 644 -name *.conf > /home/pcinfo/conf-list.txt | find / -perm 777 -name *.c
}

extension_archivos_conf
```

Figura 25: Localización del archivo 'hardware.txt'

Luego de guardar el archivo 'Punto13Lab.sh', se ejecuta en la terminal utilizando 'sh Punto13Lab.sh'. Seguidamente, se puede apreciar en la Figura 26., el script ejecutado y los archivos de texto planos creados en el directorio '/pcinfo'.


```
find: '/proc/9152/task/9152/fdinfo': Permission denied
find: '/proc/9152/task/9152/ns': Permission denied
find: '/proc/9152/fd': Permission denied
find: '/proc/9152/map_files': Permission denied
find: '/proc/9152/fdinfo': Permission denied
find: '/proc/9152/ns': Permission denied
find: '/proc/9156/task/9156/fd': Permission denied
find: '/proc/9156/task/9156/fdinfo': Permission denied
find: '/proc/9156/task/9156/ns': Permission denied
find: '/proc/9156/fd': Permission denied
find: '/proc/9156/map_files': Permission denied
find: '/proc/9156/fdinfo': Permission denied
find: '/proc/9156/ns': Permission denied
find: '/proc/9158/task/9158/fd': Permission denied
find: '/proc/9158/task/9158/fdinfo': Permission denied
find: '/proc/9158/task/9158/ns': Permission denied
find: '/proc/9158/fd': Permission denied
find: '/proc/9158/map_files': Permission denied
find: '/proc/9158/fdinfo': Permission denied
find: '/proc/9158/ns': Permission denied
find: '/.cache': Permission denied
find: '/run/gdm3': Permission denied
find: '/run/alsa': Permission denied
find: '/run/udisks2': Permission denied
find: '/run/user/1000/systemd/inaccessible/dir': Permission denied
find: '/run/sudo': Permission denied
find: '/run/systemd/unit-root': Permission denied
find: '/run/systemd/inaccessible/dir': Permission denied
find: '/run/initramfs': Permission denied
fer9828@ushuaia:~/home/pcinfo$ ls
conf-list2.txt  hardware.txt  procesador.txt
conf-list.txt   memoria.txt   Puntol3Lab.sh
fer9828@ushuaia:~/home/pcinfo$
```

Figura 26: Localización del archivo 'hardware.txt'

Finalmente, se procede a conectarse al servidor indicado en el laboratorio. Para dicho proceso se utilizó el comando 'ssh' seguido por el usuario y el servidor dado por el profesor. Luego de esto, se ingresó la contraseña y efectivamente se logró la conexión al servidor como se aprecia en la Figura. Luego se procedió a salir de dicho servidor mediante el comando 'exit'

```
fer9828@ushuaia:~$ ssh fjjimenezu@tarcoles.eie.ucr.ac.cr
The authenticity of host 'tarcoles.eie.ucr.ac.cr (163.178.124.136)' can't be est
ablished.
ECDSA key fingerprint is SHA256:60tup/TJBM4GIgWSPwzE/zwL+V6BuRZeqbAaxiiqHSg.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added 'tarcoles.eie.ucr.ac.cr,163.178.124.136' (ECDSA) to t
he list of known hosts.
fjjimenezu@tarcoles.eie.ucr.ac.cr's password:
Linux tarcoles 4.19.0-17-amd64 #1 SMP Debian 4.19.194-2 (2021-06-21) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
fjjimenezu@tarcoles:~$ exit
logout
Connection to tarcoles.eie.ucr.ac.cr closed.
fer9828@ushuaia:~$
```

Figura 27: Ingreso y salida al servidor

4. Conclusiones y Recomendaciones

Es importante notar el conocimiento adquirido en este laboratorio sobre el uso de comandos en la terminal, la instalación de nuevos paquetes y en general de entender mejor la lógica de cómo funciona el sistema operativo Linux desde lo 'interno' mediante el uso de la terminal.

Además, se analizaron otros importantes temas como lo son la conexión a servidores e incluso conocer las características internas del procesador que utiliza la computadora y entre otros.

Como recomendación final, es de gran importancia evitar al máximo el uso del usuario 'root' cuando se utiliza la terminal. Es preferible usar siempre el comando 'sudo' cuando se desea realizar algún cambio que requiera permisos en el sistema. Esto se debe a que desde el usuario 'root' se tiene acceso total a todos los archivos del sistema y si se realiza alguna equivocación en algún proceso esto puede resultar en dañar por completo el sistema.

5. Referencias

- [1] Pons, N. (2016). Linux: principios básicos de uso del sistema. Ediciones ENI.
- [2] Pons, N. (2021). Linux - Principios básicos de uso del sistema (6^a edición) - Rutas — Ediciones ENI. Ediciones-eni.com. Retrieved 8 September 2021, from <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=cca5c07859681efac234687bd0c71c75>.
- [3] Viñas, R. B., Llinas, F. A. (2003). Sistema operativo GNU/Linux básico. UOC.
- [4] Linux: El directorio “/home”. Medium. (2021). Retrieved 9 September 2021, from <https://medium.com/@el-directorio-home-134ccec12f38/:text=Es>
- [5] Linux: El directorio “/tmp”. Medium. (2021). Retrieved 9 September 2021, from <https://medium.com/@el-directorio-tmp-bdcf1d70a424/:text=Como>
- [6] Barrios, G. (2021). Comando Cat De Linux – Con Ejemplos De Uso. Tutoriales Hostinger. Retrieved 10 September 2021, from <https://www.hostinger.es/tutoriales/comando-cat-linux>.
- [7] van Riel, R. (2021). kernel/git/torvalds/linux.git - Linux kernel source tree. Git.kernel.org. Retrieved 11 September 2021, from <https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git/con>